

SKRIPSI

**PEMANTAUAN LIMBAH KIMIA INDUSTRI HERBAL DI
KABUPATEN PURBALINGGA BERDASARKAN NILAI PH
DAN TDS BERBASIS LORA**

***MONITORING OF CHEMICAL WASTE IN THE HERBAL
INDUSTRY IN PURBALINGGA REGENCY USING PH AND TDS
VALUE BASED ON LORA***



Disusun oleh

**DINDA FEBRIAN NUR HIDAYAH
18101117**

**PROGRAM STUDI S1 TEKNIK TELEKOMUNIKASI
FAKULTAS TEKNIK TELEKOMUNIKASI DAN ELEKTRO
INSTITUT TEKNOLOGI TELKOM PURWOKERTO**

2023

SKRIPSI

**PEMANTAUAN LIMBAH KIMIA INDUSTRI HERBAL DI
KABUPATEN PURBALINGGA BERDASARKAN NILAI PH
DAN TDS BERBASIS LORA**

***MONITORING OF CHEMICAL WASTE IN THE HERBAL
INDUSTRY IN PURBALINGGA REGENCY USING PH AND TDS
VALUE BASED ON LORA***



Disusun oleh

**DINDA FEBRIAN NUR HIDAYAH
18101117**

**PROGRAM STUDI S1 TEKNIK TELEKOMUNIKASI
FAKULTAS TEKNIK TELEKOMUNIKASI DAN ELEKTRO
INSTITUT TEKNOLOGI TELKOM PURWOKERTO**

2023

**PEMANTAUAN LIMBAH KIMIA INDUSTRI HERBAL DI
KABUPATEN PURBALINGGA BERDASARKAN NILAI PH
DAN TDS BERBASIS LORA**

***MONITORING OF CHEMICAL WASTE IN THE HERBAL
INDUSTRY IN PURBALINGGA REGENCY USING PH AND TDS
VALUE BASED ON LORA***

**Skripsi ini digunakan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh
Gelar Sarjana Teknik (S.T.)
Di Institut Teknologi Telkom Purwokerto
2023**

Disusun oleh

**DINDA FEBRIAN NUR HIDAYAH
18101117**

DOSEN PEMBIMBING

**Mas Aly Afandi, S.ST., M.T.
Prasetyo Yuliantoro, S.T., M.T.**

**PROGRAM STUDI S1 TEKNIK TELEKOMUNIKASI
FAKULTAS TEKNIK TELEKOMUNIKASI DAN ELEKTRO
INSTITUT TEKNOLOGI TELKOM PURWOKERTO
2023**

HALAMAN PENGESAHAN

**PEMANTAUAN LIMBAH KIMIA INDUSTRI HERBAL DI
KABUPATEN PURBALINGGA BERDASARKAN NILAI PH
DAN TDS BERBASIS LORA**

***MONITORING OF CHEMICAL WASTE IN THE HERBAL
INDUSTRY IN PURBALINGGA REGENCY USING PH AND TDS
VALUE BASED ON LORA***

Disusun oleh

DINDA FEBRIAN NUR HIDAYAH

18101117

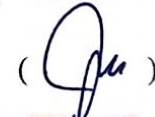
Telah dipertanggungjawabkan di hadapan Tim Penguji pada tanggal 15 Februari 2023

Susunan Tim Penguji

Pembimbing Utama : Mas Aly Afandi, S.ST., M.T.
NIDN. 0617059302



Pembimbing Pendamping : Prasetyo Yuliantoro, S.T., M.T.
NIDN. 0620079201

()

Dosen Penguji I : Nur Afifah Zen, S.Si., M.Si.
NIDN. 0627129201

()

Dosen Penguji II : Nurul Latifasari, S.TP., M.P.
NIDN. 0616029601

()

Mengetahui,

Ketua Program Studi S1 Teknik Telekomunikasi
Institut Teknologi Telkom Purwokerto



Prasetyo Yuliantoro, S.T., M.T.
NIDN. 0620079201

HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS

Dengan ini saya, **DINDA FEBRIAN NUR HIDAYAH**, menyatakan bahwa skripsi dengan judul “**PEMANTAUAN LIMBAH KIMIA INDUSTRI HERBAL DI KABUPATEN PURBALINGGA BERDASARKAN NILAI PH DAN TDS BERBASIS LORA**” adalah benar-benar karya saya sendiri. Saya tidak melakukan penjiplakan kecuali melalui pengutipan sesuai dengan etika keilmuan yang berlaku. Saya bersedia menanggung risiko ataupun sanksi yang dijatuhkan kepada saya apabila ditemukan pelanggaran terhadap etika keilmuan dalam skripsi saya ini.

Purwokerto, 3 Februari 2023

Yang menyatakan,



(Dinda Febrian Nur Hidayah)

PRAKATA

Puji dan syukur penulis panjatkan kehadiran Allah SWT yang telah melimpahkan kasih dan sayang-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul **“PEMANTAUAN LIMBAH KIMIA INDUSTRI HERBAL DI KABUPATEN PURBALINGGA BERDASARKAN NILAI PH DAN TDS BERBASIS LORA”**.

Maksud dari penyusunan skripsi ini adalah untuk memenuhi salah satu syarat dalam menempuh ujian sarjana Teknik Telekomunikasi pada Fakultas Teknik Telekomunikasi dan Elektro Institut Teknologi Telkom Purwokerto.

Dalam penyusunan skripsi ini, banyak pihak yang sangat membantu penulis dalam berbagai hal. Oleh karena itu, penulis sampaikan rasa terima kasih yang sedalam-dalamnya kepada:

1. Allah SWT yang telah memberikan kesehatan, kemudahan dan kelancaran kepada penulis untuk menyelesaikan Skripsi ini dengan baik tanpa suatu halangan.
2. Kedua Orang Tua yang telah memberikan dukungan material, spiritual, serta motivasi – motivasi yang tiada hentinya.
3. Bapak Dr. Arfianto Fahmi, S.T., M.T. selaku Rektor Institut Teknologi Telkom Purwokerto.
4. Bapak Mas Aly Afandi, S.ST., M.T. selaku pembimbing I, Bapak Prasetyo Yuliantoro, S.T., M.T. selaku pembimbing II yang telah membimbing dan membantu penulis dalam menyelesaikan Skripsi ini.
5. Seluruh Dosen Pengajar Program Studi S1 Teknik Telekomunikasi Institut Teknologi Telkom Purwokerto yang telah memberikan ilmu, motivasi, serta dukungan selama masa kuliah.
6. Teman - teman yang telah memberi dukungan serta motivasi kepada penulis sehingga dapat menyelesaikan Skripsi ini.
7. Serta seluruh pihak yang tidak dapat penulis tuliskan satu persatu yang telah membantu serta memberi inspirasi kepada penulis secara langsung maupun tidak langsung.

Masih terdapat banyak hal dalam Skripsi ini yang perlu untuk diperbaiki. Oleh karena itu penulis mengharapkan saran dan kritik yang membangun dari

semua pihak. Penulis juga meminta maaf yang sebesar – besarnya jika terdapat kata – kata yang salah serta menyinggung perasaan pembaca. Akhir kata penulis ucapkan terima kasih kepada para pembaca, semoga Skripsi ini dapat bermanfaat bagi semua pembacanya.

Purwokerto, 3 Februari 2023

(Dinda Febrina Nur Hidayah)

DAFTAR ISI

SKRIPSI.....	ii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iv
HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS.....	v
PRAKATA.....	vi
ABSTRAK	viii
<i>ABSTRACT</i>	ix
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR TABEL.....	xiii
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1 LATAR BELAKANG.....	1
1.2 RUMUSAN MASALAH	3
1.3 BATASAN MASALAH	3
1.4 TUJUAN	3
1.5 MANFAAT	4
1.6 SISTEMATIKA PENULISAN	4
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1 KAJIAN PUSTAKA	5
2.2 DASAR TEORI.....	7
2.2.1 Limbah Cair Industri	7
2.2.2 <i>Internet OF Things</i> (IoT)	10
2.2.3 NodeMCU ESP8266	12
2.2.4 Sensor PH4502C	14
2.2.5 Sensor <i>Total Dissolved Solids</i> (TDS).....	15
2.2.6 LORA (<i>LONG RANGE</i>).....	15

2.2.7	Arduino IDE.....	17
2.2.8	QoS (<i>Quality of Service</i>)	18
2.2.9	<i>ThingSpeak</i>	20
2.2.10	<i>Wireshark</i>	21
BAB 3 METODE PENELITIAN.....		23
3.1	ALAT YANG DIGUNAKAN	23
3.1.1	PERANGKAT KERAS (<i>HARDWARE</i>)	23
3.1.2	PERANGKAT LUNAK (<i>SOFTWARE</i>).....	25
3.2	ALUR PENELITIAN.....	25
3.3	PERANCANGAN SISTEM.....	28
3.3.1	PERANCANGAN <i>HARDWARE</i>	28
3.4	SKENARIO PENGUJIAN.....	30
BAB 4 HASIL DAN PEMBAHASAN.....		32
4.1	HASIL PERANCANGAN SISTEM.....	32
4.2	HASIL PENGUJIAN SISTEM.....	33
4.2.1	Hasil pengujian Sensor pH 4502C	33
4.2.2	Hasil pengujian Sensor TDS	35
4.2.3	Hasil Pengujian pada LoRa.....	36
4.2.4	Hasil Pengujian QOS	37
4.3	HASIL PENGUJIAN KESELURUHAN.....	39
BAB 5 PENUTUP		42
5.1	KESIMPULAN	42
5.2	SARAN	42
DAFTAR PUSTAKA		43
LAMPIRAN.....		46

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Blok Diagram NodeMCU ESP8266	12
Gambar 2.2 <i>Pin Out</i> NodeMcu ESP8266	13
Gambar 2.3 Sensor tingkat pH	14
Gambar 2.4 Pin Out Sensor pH4502C	14
Gambar 2.5 Sensor <i>Total Dissolved Solid</i>	15
Gambar 2.6 LoRa <i>Heltec</i> SX1278 ESP32.....	16
Gambar 2.7 Tampilan <i>Software</i> Arduino IDE	17
Gambar 2.8 Tampilan <i>Website ThingSpeak</i>	20
Gambar 2.9 Tampilan Aplikasi <i>Wireshark</i>	21
Gambar 3.1 Alur Penelitian.....	26
Gambar 3.2 Alur Blok Diagram.....	28
Gambar 3.3 Rangkaian Skematik <i>Hardware</i>	29
Gambar 3.4 <i>Flowchart</i> Skenario Pengujian	31
Gambar 4.1 Hasil perancangan <i>hardware</i>	32
Gambar 4.2 Tampilan <i>Channel ThingSpeak</i>	33
Gambar 4.3 Cairan pH <i>Buffer</i>	33
Gambar 4.4 Tampilan pada <i>Thingspeak</i>	37
Gambar 4.5 Tampilan <i>Throughput</i>	37
Gambar 4.6 Tampilan <i>Packet Loss</i>	38
Gambar 4.7 Grafik Hasil Keseluruhan.....	40
Gambar 4.8 Grafik Pengujian Sensor pH.....	40
Gambar 4.9 Grafik Pengujian Sensor TDS	41
Gambar 1 Nilai Sensor pH 4	49
Gambar 2 Nilai Sensor pH 6.86	49
Gambar 3 Nilai Sensor pH 9.18	49

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Rangkuman Kajian Pustaka	6
Tabel 2.2 Standar Baku Mutu Air Limbah.....	8
Tabel 2.3 Spesifikasi NodeMCU ESP8266	13
Tabel 2.4 Spesifikasi Sensor tingkat PH.....	15
Tabel 2.5 Persamaan <i>Delay</i>	19
Tabel 2.6 Standarisasi <i>Delay</i>	19
Tabel 2.7 Persamaan <i>Packet Loss</i>	19
Tabel 2.8 Standarisasi <i>Packet Loss</i>	19
Tabel 2.9 Persamaan <i>Throughput</i>	20
Tabel 2.10 Standarisasi <i>Throughput</i>	20
Tabel 3.1 Alat dan Bahan Perancangan	23
Tabel 3.2 Koneksi Pin NodeMCU ke <i>Heltec</i> LoRa	29
Tabel 3.3 Koneksi Pin NodeMCU ke Sensor pH.....	29
Tabel 3.4 Koneksi Pin TDS Meter ke <i>Heltec</i> LoRa.....	30
Tabel 4.1 Hasil pengujian sensor pH	34
Tabel 4.2 Hasil Perhitungan Akurasi Sensor pH	35
Tabel 4.3 Hasil Pengujian Sensor TDS.....	36
Tabel 4.4 Hasil Perhitungan <i>Throughput</i>	38
Tabel 4.5 Hasil Perhitungan <i>Packet Loss</i>	38
Tabel 4.6 Hasil Perhitungan <i>Delay</i>	39
Tabel 4.7 Hasil Pengujian Keseluruhan	39